

EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NA REDUÇÃO DA QUANTIDADE DE FUNGOS EM FARELO DE ARROZ.

OLIVEIRA, M.G.C.¹, SILVA-LOBO, V. L.², BASSINELLO, P.Z.², RINALDI, M.M.³, CARMO, E.J.S⁴

INTRODUÇÃO: O farelo é um dos principais subprodutos do beneficiamento do arroz e o seu aproveitamento como suplemento alimentar constitui um importante recurso alimentício para a população humana. Várias pesquisas têm sido conduzidas para uma melhor avaliação de seu potencial, dado seu elevado conteúdo em nutrientes. Embora importante para a alimentação humana, o farelo comercial apresenta contaminantes usuais devido à presença de uma alta população de microorganismos como fungos, incluindo esporos resistentes ao calor, capazes de produzir lipases e micotoxinas que possibilitam a sua rancificação desfavorecendo o seu uso na alimentação (Farelo..., 1999). A presença de microorganismos em índices elevados nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem, matéria-prima com contaminação excessiva (Siqueira, 1995). Os fungos, bolores ou mofos podem, pela sua ação direta, ocasionar vários problemas aos produtos armazenados, além de abrir caminho para outros agentes de deterioração como leveduras, bactérias e insetos. O armazenamento em ambientes inadequados aliado à alta umidade e temperatura podem ser fatores que favorecem ainda mais a contaminação do farelo e/ou a multiplicação dos microorganismos nele presentes. A avaliação da presença de fungos no farelo de arroz é de grande importância, possibilitando verificar a qualidade da matéria-prima obtida após o beneficiamento do arroz. Este trabalho teve por objetivo avaliar a quantidade total de fungos existentes em farelo de arroz, em cinco tempos distintos de armazenamento e submetidos a diferentes tratamentos térmicos.

MATERIAL E MÉTODOS: As amostras de farelo de arroz foram gentilmente cedidas pelas agroindústrias Irgovel - Indústria Rio Grandense de Óleos Vegetais Ltda. (Pelotas/RS) e Agroindustrial Urbano Ltda. (Sinop/MT). Estas amostras foram divididas em subamostras, as quais foram submetidas a diferentes tratamentos térmicos, como: Amostra 1 (FEI)- amostra de farelo de arroz

¹ Estudante de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Caixa postal 179, CEP 75375000. Anápolis, GO. Fone (62) 3533-2189. E-mail: marciagcoliveira@yahoo.com.br

² Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Sto. Antônio de Goiás, GO.

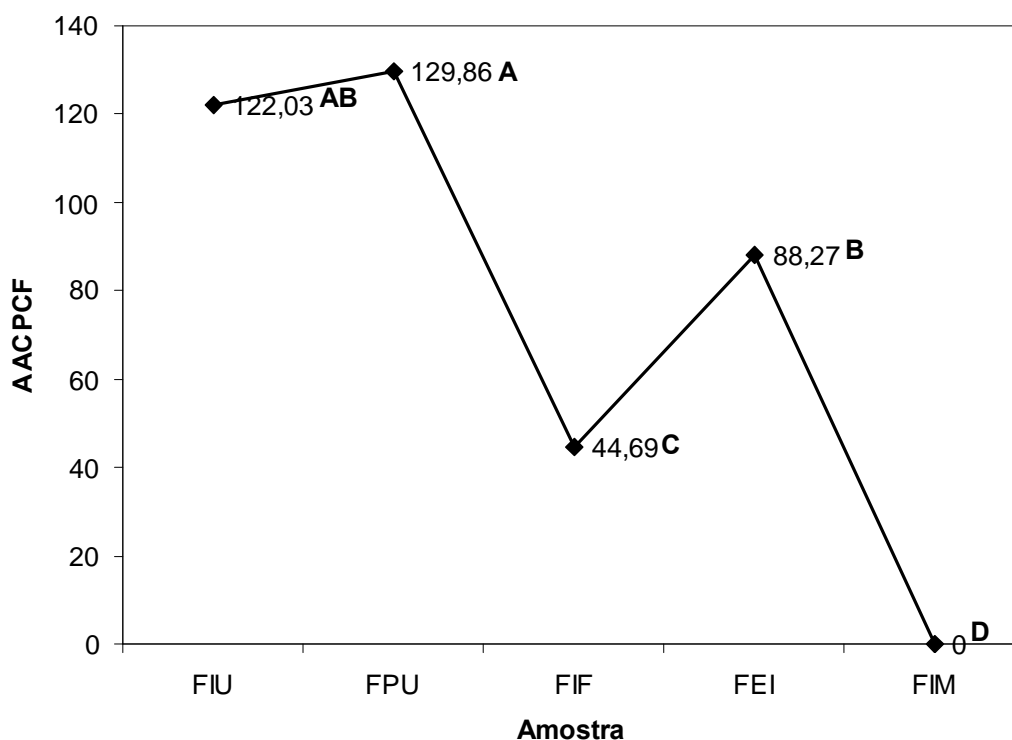
³ ProfªDoutora, Universidade Estadual de Goiás. Anápolis,GO.

⁴ Estudante de Biologia, Universidade Estadual de Goiás. Anápolis,GO.

estabilizada recebida na forma de pellets, proveniente da indústria Irgovel Ltda. Para a análise da presença de fungos, esta amostra foi triturada em moinho analítico IKA A11 BASIC, para que a mesma se apresentasse nas mesmas condições físicas que as outras amostras. A amostra de farelo de arroz integral obtida da Agroindustrial Urbano Ltda. foi dividida em três subamostras sendo: Amostra 2 (FIU)- farelo de arroz integral; Amostra 3 (FIF)- farelo de arroz tratado em fogão, em panela de aço inox (marca Tramontina), por seis minutos em chama baixa, a aproximadamente 80°C; Amostra 4 (FIM)- farelo de arroz tratado em forno microondas, em potência média por seis minutos, sendo homogeneizada a cada dois minutos. Amostra 5 (FPU)- farelo de arroz parboilizado, proveniente da Agroindustrial Urbano Ltda., estabilizado pelo processo de beneficiamento da indústria. As amostras, num total de cinco, foram acondicionadas separadamente em sacos plásticos, lacradas e armazenadas a uma temperatura média de 27,12°C ($\pm 1,64^\circ\text{C}$) e umidade relativa do ar média de 54,55% ($\pm 7,71\%$) por um período de 30 dias. Aos 0, 5, 10, 15 e 30 dias de armazenamento foram feitas a análise microbiológica, visando a quantificação dos fungos presentes nas amostras de farelo de arroz. Estas amostras foram diluídas em solução salina peptonada (1%) e inoculadas em meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) acidificado com ácido tartárico(10%), utilizando-se o método de plaqueamento em profundidade (Silva et al., 2001). Após a inoculação e a solidificação do meio de cultura, as placas de Petri foram incubadas a 25°C, por 72 a 120 horas, sendo as avaliações realizadas após este período, contando-se o número de colônias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram transformados em $\log(x+1)$ e submetidos à análise de variância. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por grama de farelo (UFC. g⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O melhor tratamento de estabilização do farelo de arroz, foi aquele em que a amostra foi tratada em forno microondas (FIM), seguido pelo tratamento em fogão (FIF). Na amostra FIM não se observou nenhum crescimento de fungos, em nenhum dos tempos em que a amostra foi avaliada, ao contrário das amostras FPU (parboilizado) e FIU (integral), onde se verificaram os maiores números de fungos totais (Tabela 1, Figura 1). De modo geral, tanto na análise da área abaixo da curva de progresso de crescimento de fungos (AACPCF), quanto na análise realizada nos diferentes tempos de armazenamento, as amostras FPU e FIU apresentaram maior população de fungos, o que desfavorece a qualidade do farelo, diminuindo a sua vida útil e desclassifica-o para o consumo humano. Ao contrário, o tratamento do farelo em fogão ou em forno microondas, diminui ou eliminou a presença de fungos nas amostras, aumentando a vida útil deste farelo, armazenado sob condições ambientais. A ausência de fungos no farelo tratado em forno microondas, se deve-se ao efeito da alta temperatura a que foi submetido, e das radiações emitidas por este equipamento. A presença de fungos no farelo de arroz é indesejável, pois quando presentes, alguns deles podem produzir micotoxinas (ICMSF, 1981). Os resultados apontam a necessidade de se tratar o farelo de arroz, imediatamente após o beneficiamento, evitando a

proliferação destes microrganismos e visando ainda o aumento da vida útil ou tempo de prateleira deste subproduto do arroz.



FIU:Farelo de arroz integral Agroindustrial Urbano Ltda.; FPU:Farelo de arroz parboilizado Agroindustrial Urbano Ltda.; FIF:Farelo Integral da Agroindustrial Urbano tratado em fogão; FEI:Farelo de arroz Estabilizado Irgovel Ltda. e FIM: Farelo de arroz Integral da Agroindustrial Urbano tratado em forno microondas.

Figura 1: Área abaixo da curva do progresso de crescimento de fungos (AACPCF) em farelos de arroz submetidos a diferentes tratamentos térmicos.

Tabela 1- Fungos totais em farelos de arroz submetidos a diferentes tratamentos térmicos e avaliados em cinco épocas distintas. Santo Antônio de Goiás, 2006.

Amostra	T0	T5	T10	T15	T30
FIU	$7,3 \times 10^3$ b	$8,6 \times 10^3$ a	$1,3 \times 10^4$ b	$1,1 \times 10^4$ c	$1,8 \times 10^4$ a
FPU	$2,5 \times 10^4$ a	$1,5 \times 10^4$ a	$1,9 \times 10^4$ b	$2,5 \times 10^4$ b	$2,3 \times 10^4$ a
FIF	0 d	$1,3 \times 10^3$ b	$1,0 \times 10^2$ c	0 d	$1,0 \times 10^3$ b
FEI	$1,6 \times 10^2$ c	$1,0 \times 10^3$ b	$7,0 \times 10^4$ a	$2,0 \times 10^3$ a	$4,6 \times 10^2$ b
FIM	0 d	0 c	0 d	0 d	0 c
CV(%)	8,79	4,76	4,31	2,95	5,72

FIU: Farelo de arroz Integral Agroindustrial Urbano Ltda.; FPU: Farelo de arroz parboilizado Agroindustrial Urbano Ltda.; FIF: Farelo de arroz Integral da Agroindustrial Urbano tratado em fogão; FEI: Farelo Estabilizado Irgovel Ltda. e FIM: Farelo Integral da Agroindustrial Urbano tratado em forno microondas.

CONCLUSÕES: O farelo de arroz integral que não recebeu nenhum tratamento apresentou uma carga microbiana (fungos totais) muito superior àquela apresentada pelos farelos que receberam algum tipo de tratamento, seja industrial, como o estabilizado, ou caseiro, como o feito em forno microondas ou fogão. O tratamento do farelo de arroz no forno microondas foi o mais eficiente. O farelo submetido ao tratamento térmico no fogão, apresenta resultados satisfatórios, mas é menos eficiente do que aquele apresentado pelo tratamento no forno microondas, todavia é uma alternativa quando não se dispõe deste equipamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARELO E ÓLEO DE ARROZ. 1999. © Copyright 1999. Aboissa Óleos Vegetais. Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br/arroz/>>. Acessado em: 01/02/2006.

International Commission on Micro-Biological Specifications for Foods. 1981. **Microrganismos de los alimentos: técnicas de análisis microbiológicas**. Zaragoza: Acribia.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 317p.

SIQUEIRA, R. S. de. 1995. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Embrapa, 159p.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao Dr. Paulo Hideo Rangel Nakano (Embrapa Arroz e Feijão) pela colaboração. À Universidade Estadual de Goiás e ao apoio financeiro do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica - CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.